

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Junji YAMADA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SEMICONDUCTOR POWER MODULE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-360730	December 12, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-360730

[ST.10/C]:

[JP2002-360730]

出 願 人

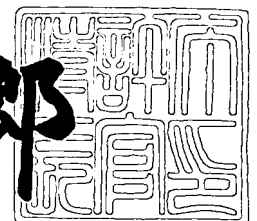
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2003年 1月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3105499

【書類名】 特許願

【整理番号】 542409JP01

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 25/04
H01L 25/07
H01L 27/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社
社内

【氏名】 山田 順治

【発明者】

【住所又は居所】 福岡県福岡市西区今宿東一丁目1番1号 福菱セミコン
エンジニアリング株式会社内

【氏名】 佐伯 聖司

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 蓀

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体パワーモジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属ベースと、前記金属ベース上に積層固着された絶縁基板と、該絶縁基板上に搭載されたパワー半導体素子と、前記絶縁基板に固着された電極端子とを備え、前記絶縁基板が、板状絶縁体と、該板状絶縁体の表面側に固着部材を介して固着積層された表面導体層を有する半導体パワーモジュールにおいて、

前記表面側固着部材は、前記電極端子と前記表面導体層との接合部の直下領域の表面導体層部分を固着する第 1 の固着部と、前記直下領域以外の領域の表面導体層部分を固着する第 2 の固着部とを有し、前記第 1 の固着部による固着強度が、前記第 2 の固着部による固着強度より小さいことを特徴とする半導体パワーモジュール。

【請求項 2】 前記第 1 の固着部をその周辺部のみに設け、その中央部は固着されていない間隙部を形成した請求項 1 記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 3】 前記第 1 の固着部と前記第 2 の固着部とは両者の境界部が密着封止された請求項 1 または 2 記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 4】 前記第 1 の固着部をその 4 つの周辺部のうち、前記第 2 の固着部との境界部に位置する周辺部には設けなくて、残りの 3 つの周辺部のみに設け、その中央部は固着されていない間隙部とした請求項 1 記載の半導体パワーモジュール。

【請求項 5】 前記 3 つの周辺部に設けられた前記第 1 の固着部において、前記第 2 の固着部との境界部の反対側に設けられた固着部の幅が他の 2 つの周辺部に設けられた各固着部の幅よりも大きく構成された請求項 4 記載の半導体パワーモジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電力用半導体装置に関し、特に、電力変換装置等に用いられる電力用

半導体装置の絶縁基板と電極端子との接合組立体の構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、電力用半導体装置（以後、「半導体パワーモジュール」または単に「パワーモジュール」とも呼ぶ）は、半導体を利用して直流入力を任意の周波数の交流に変換して出力するもので、モータ制御や各種用途に応じたインバータ、または無停電電源（UPS）などに使用されている。

【0003】

従来の半導体パワーモジュールでは、絶縁基板上に半導体（素子）チップが固着搭載され、電極端子はその一端部が絶縁基板の上面部所定箇所に接合材により固着接合され、電極端子板をそのまま延在させて直接回路パターンに接続する構成としている。また、温度変化等によるストレスが生じた場合に、電極端子と絶縁基板間の接合部が破断することを防止するために、絶縁基板に固着された電極端子としては、S字状に形成されて応力緩和を図る構造等が採用されていた（例えば、特許文献1参照）。

【0004】

また、電極端子を板梁状に延在して応力緩和を図る構造が開示されている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

また、絶縁基板の表面導体パターンと絶縁体を非固着状態として間隙を設け、電極端子を接合することで応力緩和を図る構造としたり、このような間隙を大きく形成してパワーモジュール製造中の残留物を排出し易くする構造が開示されている（例えば、特許文献3参照）。

【0006】

このように構成された半導体モジュールを組み立てる場合、電極端子板と半導体チップとをそれぞれ電氣的に接続し、電極端子板は、それらの下に配置された絶縁体層と共にラミネート構造を形成して相互に絶縁されている。

【0007】

各電極端子板は樹脂ケースの外部に延び、例えば半導体パワーモジュールの上

面でそれぞれ外部接続用主回路端子である P 端子、N 端子、交流端子等を形成する。なお、樹脂ケースに囲まれた内部の空間はシリコンゲルなどの充填材が充填されている。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

実開平 5 - 1 5 4 3 9 号公報（段落 0 0 0 3、図 4）

【特許文献 2】

特開平 1 0 - 1 7 3 1 2 6 号公報（段落 0 0 1 7、図 1、図 3）

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 6 8 6 2 3 号公報（段落 0 0 2 9 ~ 0 0 5 5、図 1 ~ 図 4）

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような従来の半導体パワーモジュールにおいては、例えば、特許文献 1 に開示のように、電極端子と絶縁基板間の接合部の破断を防止するために電極端子が S 字状に形成されて応力緩和を図る構成では、電極端子が高さ方向に長くなり、パワーモジュールの小型化にも不都合であり、電極端子のコストアップになるといった問題があった。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 2 に開示の構成では、電極端子を板梁状に延在して応力緩和を図る構造としているため、電極端子が水平方向に長くなり、パワーモジュールの小型化にも不都合であり、パワーモジュールの小型化に問題があった。

【 0 0 1 1 】

一方、特許文献 3 に開示の構成では、絶縁基板の表面導体パターンと絶縁体を非固着状態として電極端子を接合しているため、パワーモジュールの製造工程で使用する液体や気体がこの未固着部分に残留し、パワーモジュールの使用中にこれら残留物がモジュール内に拡散し、半導体チップの特性に影響するといった問題があった。また、未固着部分の間隙を大きく形成してパワーモジュール製造中の残留物を排出し易くする構造では、電極端子の接合時に金属基板からの熱伝導が

未接合部の間隙で阻害され、電極端子の接合が困難であり、生産効率が低下するといった問題があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、半田接合部のクラックや絶縁基板の反りや割れを防止するとともに、製造工程で使用する液体物質等が残留して使用中に拡散することを防止し、小型で安価に製造できる半導体パワーモジュールを提供することを目的とする。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る半導体パワーモジュールは、金属ベース上に積層固着された絶縁基板と、絶縁基板上に搭載されたパワー半導体素子と、絶縁基板に固着された電極端子とを備え、絶縁基板は、板状絶縁体の表面側に固着強度の異なる2種類の固着部材を介して固着積層された表面導体層を有する。これら2種類の固着部材は、電極端子と表面導体層との接合部の直下領域の表面導体層部分を固着する第1の固着部と、直下領域以外の領域の表面導体層部分を固着する第2の固着部とを有し、第1の固着部による固着強度が、第2の固着部による固着強度より小さいことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

このように、表面側固着部材の左右領域において固着強度に差を設け、電極端子と直下の絶縁体を弱く固着させたことにより、パワーモジュールの製造段階では確実に固着しているため、製造工程での物質が残留することがなく、また、製品使用時の初期のストレスに対しては容易に固着強度の弱い第1の固着部のみが剥離する応力緩和構造を形成したことにより、電極端子の接合部の破断を防止する。また、電極端子自体には応力緩和構造を形成する必要がないため、電極端子を安価に構成でき、安価なパワーモジュールを提供できる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。ただし、本発明の実施の形態では図示の半導体パワーモジュールを用いた場合を例示して

説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、複数の半導体チップを1つのパッケージに搭載した他の複合半導体装置を用いた場合にも適用可能である。なお、各図において共通する要素には同一の符号を付し、重複する説明については簡単のために省略している。

【0016】

(実施の形態1)

本発明の実施の形態1について図1乃至図3を参照して以下に説明する。図1は本発明の実施の形態1に係る半導体パワーモジュールの断面構造を示し、図2は、図1に示す絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図、図3は図2の要部上面透視図である。

【0017】

図1に示す本実施の形態1に係る半導体パワーモジュール1と従来の半導体パワーモジュールとの主な相違点は、本実施の形態1では、絶縁基板の表面導体層と絶縁体との間の固着接合において、電極端子板の接続直下での固着強度をそれ以外の他の領域での固着強度よりも小さく構成した絶縁基板構造を有することである。

【0018】

図1に示す半導体パワーモジュール1において、11はCu等から成る金属ベース、17は金属ベース上面にラミネート状に積層接着された絶縁基板、13は絶縁基板17上に半田材等で固着搭載された例えばIGBTチップ等の半導体（素子）チップ、14は電極端子板、16は金属ベース上に設けられた樹脂ケースである。電極端子板14はその一端部が絶縁基板17の上面部所定箇所に例えば半田等の導電性接合材15を介して固着接合されるとともに、他端部が樹脂ケース16に固定されている。樹脂ケース16内にはシリコン樹脂ゲル等が充填され、半導体チップを保護している。

【0019】

図2及び図3に示す絶縁基板17の基本構造において、21は板状の絶縁体、23は板状絶縁体21の裏面（図で下面側）に下側固着層22を介して固着形成された裏面側導体層、25は板状絶縁体21の表面（図で上面側）に上側固着層

24 を介して固着形成された表面側導体層の導体パターンであり、例えばCu又はAlにより形成される。なお、下側固着層22と上側固着層24とは同一材料（第1のろう材）で形成することができ、この第1のろう材として、例えばAl-Si、Ag-Cu又はAg-Cu-Ti等が使用できる。これら表裏面側導体層25及び23と板状絶縁体21との接合は公知の活性金属接合法や直接接合法によって固着される。

【0020】

電極端子板14は、例えばNiメッキを施したCu板又はAl板のプレス成形又はエッチング加工により形成し、接合材15は、例えばSn-Pb系、Pb-In系、Ag-Sn系等の半田材が使用できる。また、板状絶縁体21はアルミナ（ Al_2O_3 ）又は窒化アルミニウム（AlN）により構成されたセラミック基板として形成してもよい。

【0021】

上記構成において、電極端子板14は横断面形状がL字状梁構造であり、垂直延在部14aと基底部14bを有し、この基底部14bが、接合材15を介して表面側導体パターン25の対応直下領域の導体部25aの表面に固着されている。

【0022】

ここで、本実施の形態では、電極端子板14と表面側導体パターン25とが接合された直下領域の対応導体部25aと板状絶縁体21の対応する直下領域の絶縁体部21aとの間に所定の固着部材26（第1の固着部材）を介在させている。一方、上述の直下領域以外の他の領域の表面側導体パターン25の導体部25bと絶縁体21の対応する領域の絶縁体部21bとの間には、上側固着層24（第2の固着部材）が介在することにより固着されている。この固着部材26による固着強度が、上側固着層24による固着強度よりも小さくした絶縁基板構造である。固着部材26としては、例えば、接合力の弱い活性金属等が使用される。なお、固着部材26と上側固着層24とは両者の境界部において密着して外部からは封止状態となっている。

【0023】

このように、電極端子板 1 4 とその直下領域の絶縁体部 2 1 a との固着強度を他の領域よりも小さく構成、即ち、図 2 及び図 3 において、図示の左側の第 1 の固着部材 2 6 の接合強度を他の領域（図示で右側）の第 2 の固着部材 2 4 の接合強度よりも小さくしたことにより、パワーモジュールの製造段階では確実に固着しているため、製造工程での物質が残留することがない。

【 0 0 2 4 】

一方、製品使用時の初期のストレスが発生した場合は、容易に上記固着強度の弱い固着部材 2 6 のみが剥離する応力緩和構造を形成している。よって、電極端子板の接合部 1 5 の破断を効果的に防止するとともに、電極端子板 1 4 に S 字形状等の応力緩和構造を形成する必要がないため、電極端子は安価に構成でき、その結果、従来に比べて安価なパワーモジュールを提供することができる。

【 0 0 2 5 】

(実施の形態 2)

本発明の実施の形態 2 について図 4 及び図 5 を参照して以下に説明する。図 4 は本発明の実施の形態 2 に係る半導体パワーモジュールの絶縁基板 1 7 の基本構造を示す要部拡大断面図、図 5 はその要部上面透視図である。

【 0 0 2 6 】

本発明の実施の形態 2 は実施の形態 1 の変形例であり、その基本構成は実施の形態 1 と同じである。相違点は、本実施の形態 2 では電極端子板の接続直下領域の接合固着部をその周辺部のみに限定して設けたことである。

【 0 0 2 7 】

具体的には、図 4 及び図 5 に示すように、固着部材 2 6 が充填されない非固着の間隙部分 2 7 を、電極端子板接続直下領域の接合固着部の中央部に形成している。電極端子板 1 4 と表面側導体層 2 5 が接合された直下領域の導体層部 2 5 a と板状絶縁体部 2 1 の直下領域対応部 2 1 a との接合部において、その周辺部を固着強度が上側固着層 2 4 よりも小さい固着部材 2 6 で固着し、その中央部 2 7 は固着されていない間隙部とした絶縁基板構造である。なお、固着部材 2 6 と上側固着層 2 4 とは両者の境界部において密着されて、非固着の間隙部分 2 7 は外部からシール封止されている。

【 0 0 2 8 】

上記構成により、実施の形態 1 と同様の効果を得るとともに、固着強度の小さい固着部材 2 6 の充填領域の面積をさらに周辺部に限定して製造工程での物資残留を防止する効果をもたせたので、電極基板は更に安価・軽量に構成でき、製品使用時の初期ストレスが発生した場合に、容易に 4 つの周辺部に設けられた固着強度の弱い固着部材 2 6 のみが剥離する応力緩和構造を形成している。これにより、初期ストレス発生時には、表面側導体層 2 5 の電極端子接合部の直下領域の導体層部 2 5 a のみが板状絶縁体 2 1 から部分的に分離することができ、電極端子板 1 4 の基底部接合部 1 5 の破断を確実に防止できる効果がある。

【 0 0 2 9 】

(実施の形態 3)

本発明の実施の形態 3 について図 6 及び図 7 を参照して以下に説明する。図 6 は本発明の実施の形態 3 に係る半導体パワーモジュールの絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図、図 7 はその要部上面透視図である。

【 0 0 3 0 】

本発明の実施の形態 3 は実施の形態 1 の更に別の変形例である。その基本構成は実施の形態 2 と同じであり、実施の形態 2 との相違点は、電極端子接続直下領域の接合固着部をその 4 つの周辺部のうち、上面側固着層 2 4 との境界部に位置する周辺部には設けなくて、残りの 3 つの周辺部のみに限定して設けたことである。

【 0 0 3 1 】

具体的には、図 6 及び図 7 に示すように、固着部材 2 6 が充填されない非固着の間隙部分 2 7 を、電極端子板接続直下領域の接合固着部の中央部に形成している。電極端子板 1 4 と表面側導体層 2 5 が接合された直下領域の導体層部 2 5 a と板状絶縁体部 2 1 の直下領域対応部 2 1 a との接合部において、その 4 つの周辺部のうち、上面側固着層 2 4 との境界部に位置する周辺部以外の 3 つの周辺部を固着強度が上面側固着層 2 4 よりも小さい固着部材 2 6 で固着し、その中央部 2 7 およびは上面側固着層 2 4 との境界部に位置する周辺部は固着されていない間隙部とした絶縁基板構造である。

【 0 0 3 2 】

上記構成により、製造工程での物資残留防止効果として寄与しない強く固着された側の境界部位置には、弱い固着強度の固着部材 2 6 を設けていないことにより、実施の形態 2 と同様の効果が得られるとともに、電極基板は更に安価・軽量に構成でき、製品使用時の初期ストレスで容易に剥離できる初期設計の応力緩和効果が得られる。

【 0 0 3 3 】

(実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 について図 8 及び図 9 を参照して以下に説明する。図 8 は本発明の実施の形態 4 に係る半導体パワーモジュールの絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図、図 9 はその要部上面透視図である。

【 0 0 3 4 】

本発明の実施の形態 4 は実施の形態 1 の更に別の変形例である。その基本構成は実施の形態 3 と同じであり、相違点は、実施の形態 3 において、3 つの周辺部の接合固着部材の幅（即ち、面積）を縦方向と横方向で異なる大きさとしたことである。

【 0 0 3 5 】

具体的には、図 8 及び図 9 に示すように、固着部材 2 6 が充填されない非固着の間隙部分 2 7 を、電極端子板接続直下領域の接合固着部の中央部に形成している。電極端子板 1 4 と表面側導体層 2 5 が接合された直下領域の接合部において、その 4 つの周辺部のうち、上面側固着層 2 4 との境界部に位置する周辺部以外の 3 つの周辺部を固着強度が上側固着層 2 4 よりも小さい固着部材 2 6 で固着し、その中央部 2 7 およびは上面側固着層 2 4 との境界部に位置する周辺部は固着されていない間隙部としたことは実施の形態 3 の絶縁基板構造と同じである。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態 4 では、上記 3 つの周辺部に設けられた固着部材 2 6 において、その縦方向の固着部 2 6 a の幅（即ち、面積）が他の 2 つの横方向の各固着部 2 6 b と 2 6 c の幅（即ち、面積）より大きく構成している。

【 0 0 3 7 】

例えば、横方向の各固着部 2 6 b と 2 6 c の幅を 1 m m とし、縦方向の固着部 2 6 a の幅を 3 m m とした絶縁基板構造を使用してもよい。

【 0 0 3 8 】

なお、上記 2 つの横方向の各固着部 2 6 b と 2 6 c と上側固着層 2 4 との境界部は密着されて、非固着の間隙部分 2 7 は外部からシール封止されている。

【 0 0 3 9 】

従来、製造工程で加わる力は、上面側固着層 2 4 で強く固着した側の反対側の端部側固着部材で弱く固着した側に多くかかるため、製造工程中のストレスでその部分が剥離し、製造工程中の物資残留が発生する不具合があったが、本実施の形態 4 の構成により、上面側固着層 2 4 で強く固着した側の反対側の端部側に設けた縦方向固着部 2 6 a の幅（即ち、面積）が他の 2 つの横方向の各固着部 2 6 b ・ 2 6 c の幅（即ち、面積）より大きく構成したことにより、実施の形態 3 の効果が得られるとともに、さらに製造工程での物資残留を防止する効果が得られる。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、電極端子板とその直下領域の絶縁体部との固着強度を他の領域の固着部材の接合強度よりも小さくしたことにより、パワーモジュールの製造段階では確実に固着しているため、製造工程での物質が残留することがない。また、製品使用時の初期のストレスが発生した場合は、容易に上記固着強度の弱い固着部材のみが剥離する応力緩和構造を形成している。よって、電極端子板の接合部の破断を確実に防止するとともに、電極端子板に S 字形状等の応力緩和構造を形成する必要がないため、電極端子を安価に構成でき、従来に比べて安価なパワーモジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る実施の形態 1 の半導体パワーモジュールの内部構造を示す側面断面図である。

【図 2】 図 1 に示す絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図である。

【図 3】 図 2 の要部上面透視図である。

【図 4】 本発明に係る実施の形態 2 の半導体パワーモジュールの絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図である。

【図 5】 図 4 の要部上面透視図である。

【図 6】 本発明に係る実施の形態 3 の半導体パワーモジュールの絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図である。

【図 7】 図 6 の要部上面透視図である。

【図 8】 本発明に係る実施の形態 4 の半導体パワーモジュールの絶縁基板の基本構造を示す要部拡大断面図である。

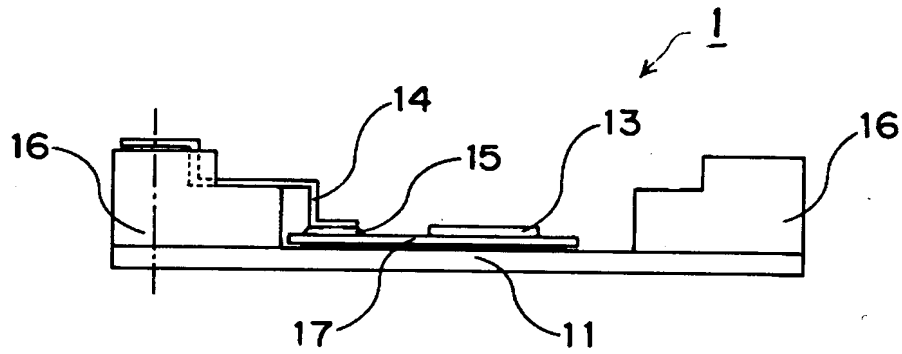
【図 9】 図 8 の要部上面透視図である。

【符号の説明】

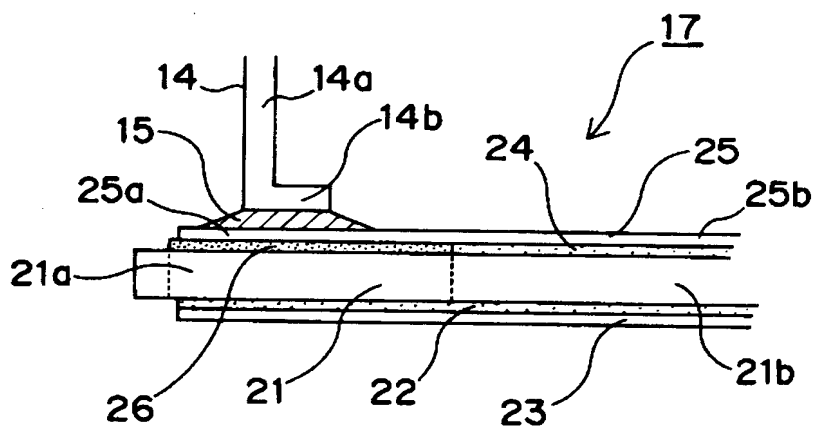
1 1 金属ベース、 1 3 半導体チップ、 1 4 電極端子板、
1 5 接合材、 1 6 樹脂ケース、 1 7 絶縁基板、 2 1 板状絶縁体、
2 2 下側固着層、 2 3 裏面側導体層、 2 4 上側固着層、
2 5 表面側導体パターン、 2 1 a 直下領域の絶縁体部、 2 1 b 直下領域以外の絶縁体部、
2 5 a 直下領域導体部、 2 5 b 直下領域以外の導体部、

【書類名】 図面

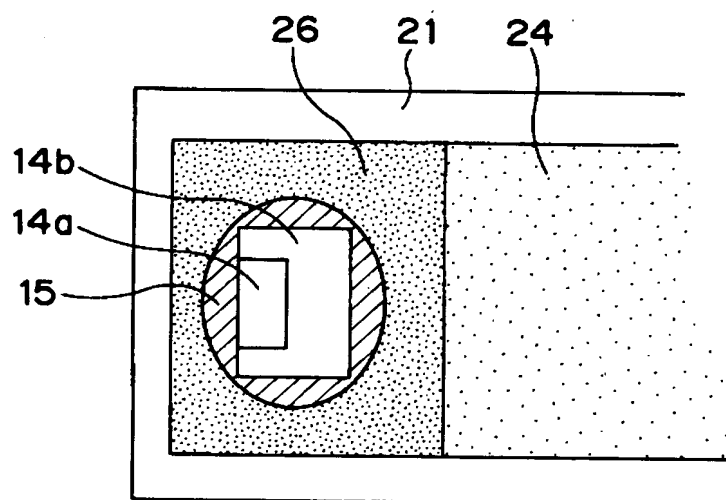
【図 1】



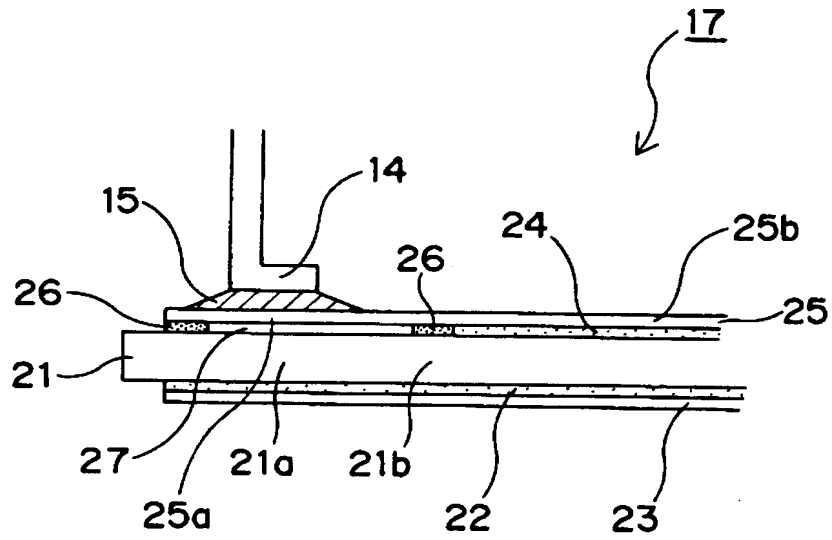
【図 2】



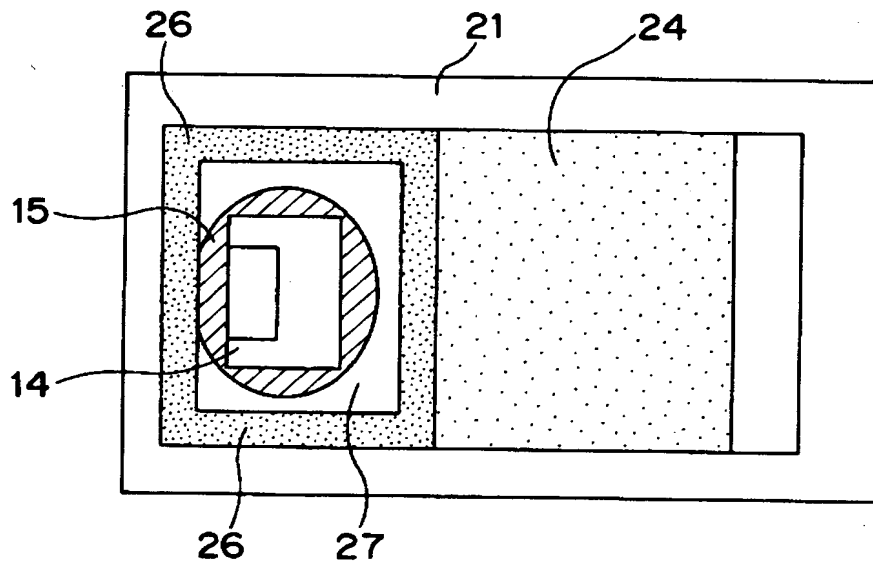
【図 3】



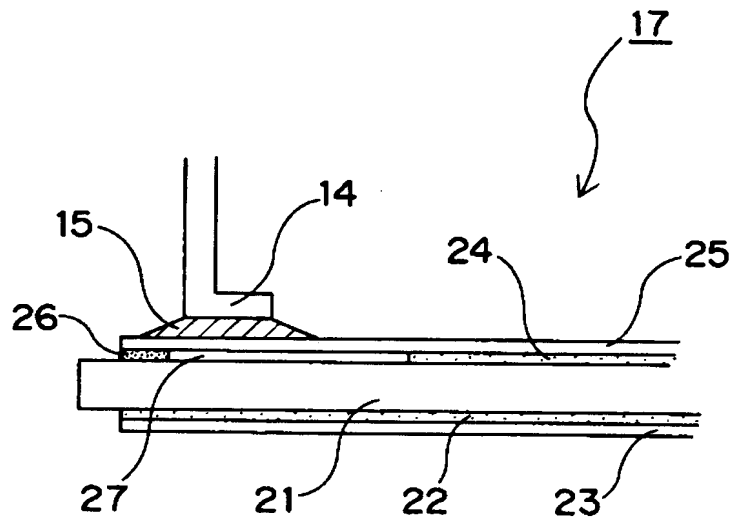
【図 4】



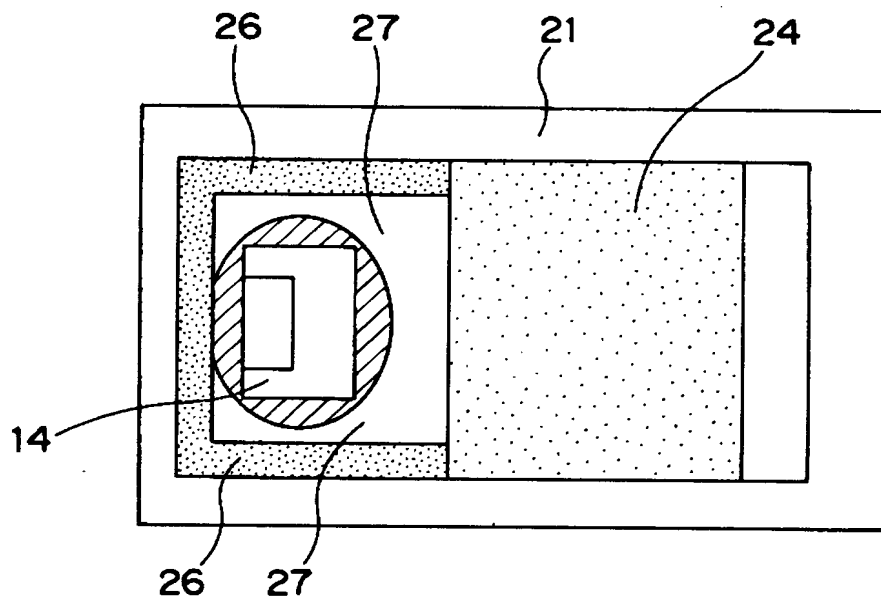
【図 5】



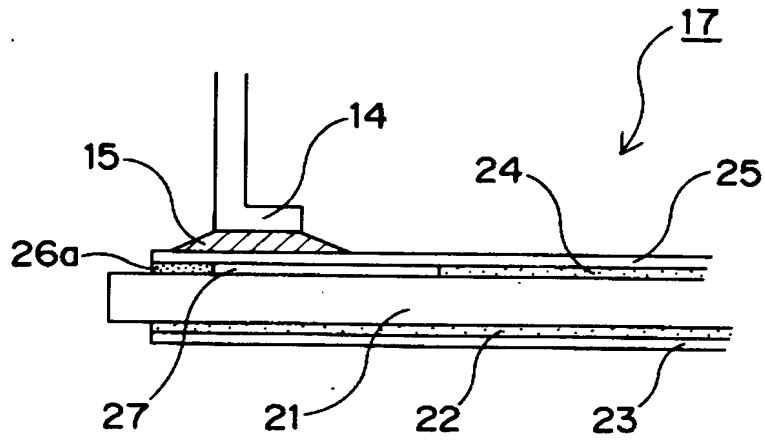
【図 6】



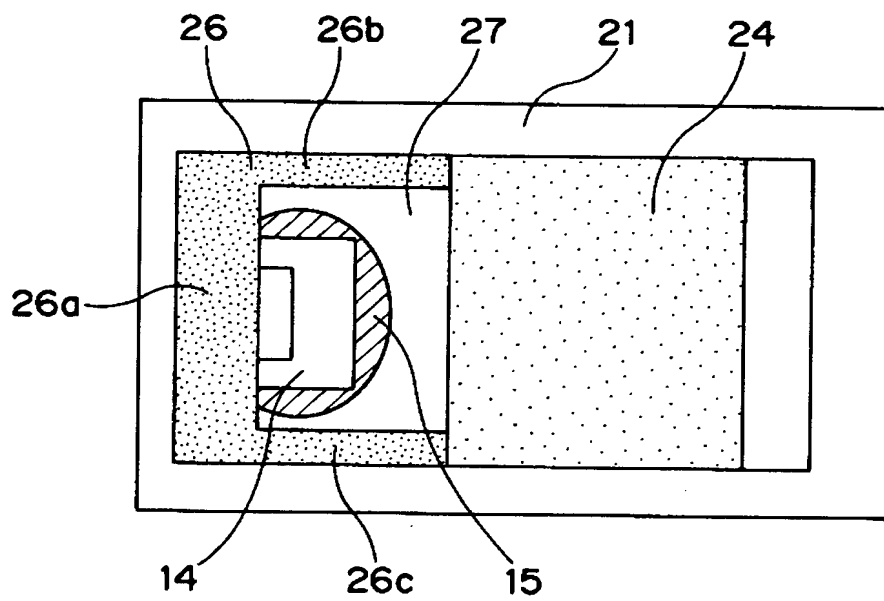
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造工程での物質が残留することがなく、製品使用時の初期のストレスで容易に剥離する応力緩和構造を形成し、電極端子接合部の破断を防止した半導体パワーモジュールを提供する。

【解決手段】 絶縁基板（１７）は、板状絶縁体（２１）の表面側に固着部材（２４，２６）を介して固着積層された表面導体層（２５）を有し、表面側固着部材（２４，２６）は、電極端子（１４）と表面導体層（２５）との接合部（１５）の直下領域の表面導体層部分（２５ａ）を固着する第１の固着部（２６）と、直下領域以外の領域の表面導体層部分（２５ｂ）を固着する第２の固着部（２４）とを有し、第１の固着部（２６）による固着強度が、第２の固着部（２４）による固着強度より小さく構成した。

【選択図】 図２

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号
氏 名	三菱電機株式会社